

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-94212

(43)公開日 平成9年(1997)4月8日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 4 7 L 15/48			A 4 7 L 15/48	
15/46			15/46	
19/00			19/00	A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-252700

(22)出願日 平成7年(1995)9月29日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 甲斐 郁子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 近藤 信二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

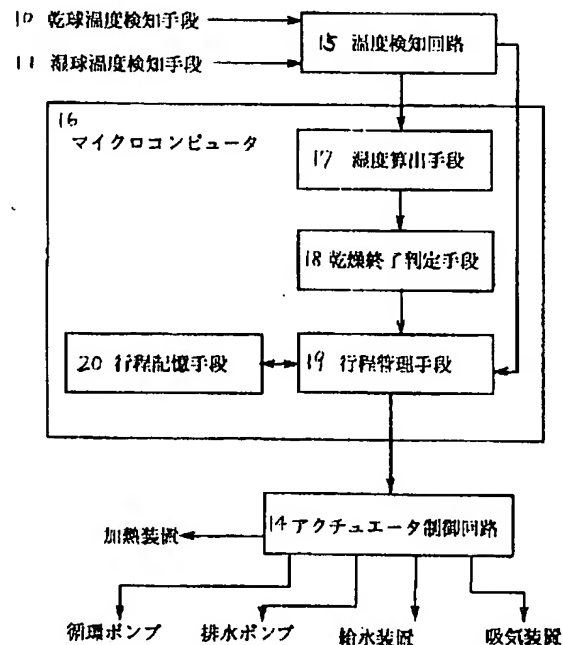
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 食器洗い乾燥機

(57)【要約】

【目的】 庫内の食器の乾燥状態をモニタしながら乾燥行程を制御する。

【構成】 この食器洗い乾燥機は、食器を洗浄する洗浄槽と、洗浄水および乾燥風を加熱する加熱手段と、洗浄水を噴出する洗浄ノズルと、洗浄水を循環する循環ポンプと、洗浄水を排水する排水ポンプと、乾燥風を機外から取り込む吸気手段と、食器から蒸発する水蒸気の湿度を検出する湿度検知手段11と、これらを制御する制御回路13とを有し、この制御回路は加熱装置、洗浄ノズル、循環ポンプ、排水ポンプ、給水装置及び吸気装置を制御するアクチュエータ制御手段14と、洗浄乾燥行程を管理する行程管理手段19と、行程を記憶する記憶手段20と、湿度検知手段11の検出値によって乾燥終了を判定する乾燥終了判定手段18とによって構成される。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】食器を洗浄する洗浄槽と、洗浄水および乾燥風を加熱する加熱手段と、洗浄水を噴出する洗浄ノズルと、洗浄水を循環する循環ポンプと、洗浄水を排水する排水ポンプと、乾燥風を機外から取り込む吸気手段と、食器から蒸発する水蒸気の湿度を検出する湿度検知手段と、これらを制御する制御回路とを有し、この制御回路は加熱装置、洗浄ノズル、循環ポンプ、排水ポンプ、給水装置及び吸気装置を制御するアクチュエーター制御手段と、洗浄乾燥行程を管理する行程管理手段と、行程を記憶する記憶手段と、湿度検知手段の検出値によって乾燥終了を判定する乾燥終了判定手段とによって構成される食器洗い乾燥機。

【請求項2】湿度検知手段は、庫内空気温度を検知する乾球温度検知手段と、吸湿性通気性に優れた材質で構成された水分を含有する湿球と、湿球の温度を検知する湿球温度検知手段と、前記乾球温度検知手段及び湿球温度検知手段の出力より湿度を算出する湿度算出手段によって構成される請求項1記載の食器洗い乾燥機。

【請求項3】温度検知手段は、庫内空気温度を検知する乾球温度検知手段と、食器洗い乾燥機の給水口付近に設置され、乾燥行程前に自動的に水分を供給される構成の湿球と、湿球の温度を検知する湿球温度検知手段と、前記乾球温度検知手段及び、湿球温度検知手段の出力より湿度を算出する湿度算出手段とによって構成される請求項1記載の食器洗い乾燥機。

【請求項4】乾燥終了検知手段は、湿度検知手段の検出値の出力が閾値以下になった場合に、乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了信号を出力し、乾燥行程を終了させるように動作する請求項1記載の食器洗い乾燥機。

【請求項5】乾燥終了検知手段は、湿度検知手段の検出値の区間積分演算を行う積分演算手段と、前記積分演算手段からの出力が閾値以下になった場合に、乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了信号を出力し、乾燥行程を終了させるように動作する請求項1記載の食器洗い乾燥機。

【請求項6】乾燥終了検知手段は、湿度検知手段の検出値の区間積分演算を行う積分演算手段と、前記積分演算手段からの出力を記憶する一時記憶手段と、前記積分演算手段からの出力と一時記憶手段において記憶されている値を比較して洗浄槽内の湿度変化を推定し、湿度変化が閾値以下になり、かつ湿度検知手段の検出値が閾値以下になった場合に乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了信号を出力し、乾燥行程を終了させるように動作する請求項1記載の食器洗い乾燥機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、家庭内や産業用等で利用される食器洗い乾燥機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の食器洗い乾燥機は、食器の量に関係なくあらかじめ決められている複数の時間から、使用者がそれぞれ選択し、機器が駆動する前に、洗浄時間・すすぎ時間・乾燥時間を決定してから、洗浄・すすぎ・乾燥を行なうものであった。

【0003】また、全自動で動作する食器洗い乾燥機の場合は、食器の量を洗浄行程で判定し、その食器の量に応じて洗浄行程、すすぎ行程、乾燥行程の制御を行うものもある。また、最近では、温度センサによって庫内温度を検知し、その変化によって乾燥時間を制御するものもある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記の最初に述べた方法、つまり予め決められた行程で洗浄する方法では、それぞれの行程における設定時間は、食器の量に関係なく決められているため、食器の洗浄状態や乾燥状態などに対応して、各行程時間の設定をする事が困難であった。特に乾燥行程においては、乾燥状態に無関係に乾燥行程を行なうと、乾燥時間が長すぎて異常に食器の温度が上がり、乾燥行程後食器を取り出す場合、取り出しにくかったり、食器が変質破損したりするなどの不都合が発生する場合があった。一方、乾燥時間が短すぎたりする場合は、乾燥行程が終了しても、ガラスのコップの内部や、食器の窪みなどに水が残り、乾燥が充分ではなかったりするといった課題があった。

【0005】また、洗浄行程に於いて食器量を推定し、その値に応じて乾燥行程を制御する方法では、乾燥行程のみ使用する場合には食器の量が判定できず、使用者にマニュアル操作で一旦洗浄行程における食器の量判定を行ってもらわなければならない。更に、この場合、乾燥行程の制御を洗浄行程で推定した食器量を参考に行うことになるが、この方法では食器の材質、形状、配置などによる乾燥しにくさに対応できず、適切な制御を行うことが困難であった。

【0006】また、従来から乾燥行程中の庫内状態をモニタリングしようとする場合は、温度をパラメータとして選ぶ場合が多かった。これは、現在使用されている湿度センサの多くは半導体湿度センサ素子であり、これは耐水性が弱く、結露などにより簡単に特性が劣化するという問題があったためである。しかし、温度を庫内の食器の乾燥状態をモニタするためのパラメータとする場合、食器に付着した水分以外に多くの外乱要因があり、推定した状態と実際の食器の状態との間には隔たりがある場合が多かった。

【0007】本発明の第一の目的は、食器洗い乾燥機の庫内に設置可能な湿度センサを提供し、この湿度センサの出力によって庫内の乾燥状態を正確に知り、乾燥行程を制御することにより、経済的かつ最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供することである。

【0008】本発明の第二の目的は、食器洗い乾燥機の内部状態に適応させた湿度センサを提供し、この湿度センサの出力によって庫内の乾燥状態を正確に知り、乾燥行程を制御することにより、経済的かつ最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供することである。

【0009】本発明の第三の目的は、湿度センサの出力によって庫内の乾燥状態を正確に知り、乾燥終了を的確に判定する事によって、経済的、且最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事である。

【0010】本発明の第四の目的は、湿度センサの出力等から庫内の乾燥状態を、ヒータのスイッチング動作などによるセンサ出力のゆらぎ等に影響されずに正確に知り、乾燥終了を判定する事によって、経済的、且最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事である。

【0011】本発明の第五の目的は、湿度センサの出力等から庫内の乾燥状態を周辺環境の変化に影響されずに正確に知り、乾燥終了を判定する事によって、経済的、且最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事である。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の目的を達成する第一の手段は、湿度検知手段は、庫内空気温度を検知する乾球温度検知手段と、庫内に置かれた湿球の温度を検知する湿球温度検知手段と、前記乾球温度検知手段及び湿球温度検知手段の出力より湿度を算出する湿度算出手段によって構成される食器洗い乾燥機を提供する。

【0013】本発明の第二の目的を達成する第一の手段は、湿度検知手段は、庫内空気温度を検知する乾球温度検知手段と、食器洗い乾燥機の洗浄行程中に自動的に一定水分を含有するように構成された湿球と、湿球の温度を検知する湿球温度検知手段と、前記乾球温度検知手段及び湿球温度検知手段の出力より湿度を算出する湿度算出手段によって構成される食器洗い乾燥機を提供する。

【0014】本発明の第二の目的を達成する第二の手段は、湿度検知手段は、庫内の食器の乾燥度と最も相関性のある位置に設置されている前記乾球温度検知手段及び湿球温度検知手段の出力より湿度を算出する湿度算出手段によって構成される食器洗い乾燥機を提供する。

【0015】本発明の第三の目的を達成する手段は、乾燥終了検知手段は、湿度検知手段の検出値の出力が閾値以下になった場合に、乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了信号を出力し、乾燥行程を終了させるように動作する食器洗い乾燥機を提供する。

【0016】本発明の第四の目的を達成する手段は、乾燥終了検知手段は、湿度検知手段の検出値の区間積分演算を行う積分演算手段と、前記積分演算手段からの出力が閾値以下になった場合に、乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了信号を出力し、乾燥行程を終了させるように動作する食器洗い乾燥機を提供する。

【0017】本発明の第五の目的を達成する手段は、乾燥終了検知手段は、湿度検知手段の検出値の区間積分演算を行う積分演算手段と、前記積分演算手段からの出力を記憶する一時記憶手段と、前記積分演算手段からの出力と一時記憶手段において記憶されている値を比較して洗浄槽内の湿度変化を推定し、湿度変化が閾値以下になり、かつ湿度検知手段の検出値が閾値以下になった場合に乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了信号を出力し、乾燥行程を終了させるように動作する食器洗い乾燥機を提供する。

【0018】

【作用】一般的に使用されている湿度計として、乾湿球方式のものがある。これは、乾球温度と湿球温度の差を元に湿度を算出する物であり、空気中の水分の蒸発量(dx)がその空気の飽和水蒸気圧(Ps)と水の水蒸気圧(Pw)によって決定される事を応用しているものである。(1)式参照)

以下に簡単に乾湿球方式の湿度計の原理を図1を参照しながら説明する。不飽和空気中に水が存在する場合を考える。図1のように空気より水は熱を受け取り、水温(Tw)は受け取った熱量分(dQ)だけ上昇する。(2)式参照)

$$\begin{aligned} dx/dt &= k \cdot S \cdot (P_s - P_w) & (1) & \quad k, k': \text{定数} \\ dQ/dt &= k' \cdot S \cdot (T_d - T_w) & (2) & \quad S: \text{水面の表面積} \end{aligned}$$

温度上昇によって水は蒸発(dx)するが、この時水は蒸発熱として受け取った熱量を消費する。(3)式参照)

$$dQ/dt = (dx/dt) \cdot r \quad (3)$$

この為、不飽和空気中に於いては水温は常に空気温度以下となる。水面上では水の蒸発がなければ、水温は空気温度と等しい筈である。しかし、実際には上記の理由で水は蒸発するため、蒸発熱の分だけ水温は空気温度に対して温度が低くなる。水の蒸発量は、空気温度の飽和水蒸気圧に対して、空気中の水蒸気圧がどのくらいであるか、その割合によって決まる。この空気中の水蒸気圧の空気温度の飽和水蒸気圧に対する割合が相対湿度(4)式)である。

$$\text{【0019】} RH = P_w / P_s \quad (4)$$

(1)から(4)式より、以下の式が成り立つ。

$$\text{【0020】} RH = 1 - k' \cdot (T_d - T_w) / (P_s \cdot k)$$

この温度差(Td-Tw)を利用して、相対湿度を計測する。

【0021】食器洗い乾燥機に於いて、洗浄から乾燥まで全自動で行う全自動コースの場合、すすぎ行程で高温の水で皿をすすいだ状態の直後から乾燥行程が開始されるので乾燥行程開始時の庫内状態は高温高湿になっている。更に、乾燥が開始されるとヒータにより庫内温度が上昇し、庫内水分の蒸発が開始される。ファンによる排気の為、湿度はこの間、ゆっくりと低下し、やがて定常状態になる。この定常状態になったときに、庫内の乾燥は終了している。また、この定常状態の時の湿度は外気温、外気湿度が同じであれば、ほぼ同じである。そこ

で、この定常状態の時の湿度を閾値として、この閾値以下になった場合に乾燥終了と判定するようにすれば良い。これによって、無駄な乾燥時間がなくなり、且つ常に一定レベル以上の乾燥状態が得られる。

【0022】本発明の第一の手段は、食器洗い乾燥機の庫内に設置可能な湿度センサを提供し、この湿度センサの出力によって庫内の乾燥状態を正確に知り、乾燥行程を制御するにより、経済的かつ最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事が出来る。

【0023】本発明の第二の手段は、食器洗い乾燥機の内部状態に適応させた湿度センサを提供し、この湿度センサの出力によって庫内の乾燥状態を正確に知り、乾燥行程を制御するにより、経済的かつ最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事が出来る。

【0024】本発明の第三の手段は、湿度センサの出力によって庫内の乾燥状態を正確に知り、乾燥終了を判定する事によって、経済的、且最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事ができる。

【0025】本発明の第四の手段は、湿度センサの出力等から庫内の乾燥状態をヒータのスイッチング動作などによるセンサ出力のゆらぎ等に影響されずに正確に知り、乾燥終了を判定する事によって、経済的、且最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事である。

【0026】本発明の第五の手段は、湿度センサの出力等から庫内の乾燥状態を周辺環境の変化に影響されずに正確に知り、乾燥終了を判定する事によって、経済的、且最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供する事である。

【0027】

【実施例】

(実施例1) 以下本発明の一実施例について図3から図9を参照しながら説明する。

【0028】図3に示すように本実施例は、本体1と、食器を洗浄する洗浄槽2と、食器を収納する食器かご3と、洗浄水を給水する給水手段4と、乾燥風を取り入れる吸気手段5と、洗浄水や乾燥風を加熱する加熱手段6と、洗浄水を循環する循環ポンプ7と、洗浄水を噴出する洗浄ノズル8と、洗浄水を排水する排水手段9と、洗浄槽天井部に設置された乾球温度検知手段10と、湿球温度検知手段11と、洗浄槽底部の温度を検知する温度検知手段12と、前記各アクチュエータ及び各検知手段を制御するマイコンと電子回路によって構成される制御手段13とによって構成されている。制御手段13は、4～9の各アクチュエータを制御するアクチュエータ制御回路14と、温度検知手段を制御し信号を処理する温度検知回路15とを制御するマイクロコンピュータ16によって構成されている。

【0029】図5に示すようにマイクロコンピュータ16は、温度検知回路15からの信号によって庫内湿度を算出する湿度算出手段17と、湿度算出手段で算出され

た湿度を元に乾燥終了判定を行う乾燥終了判定手段18と、食器洗い乾燥機の各行程を管理、制御する行程管理手段19と、食器洗い乾燥機の各行程の時間、温度などの制御パラメータを記憶する行程記憶手段20と、によって構成される。

【0030】図4に示すように、乾球温度検知手段と湿球温度検知手段はそれぞれサーミスタによって構成され、湿球温度検知手段は通気性吸湿性の高いウレタン繊維の薄い固まりの中に埋め込まれている。このウレタン繊維は一定量の水分を含み、湿度検出時には常に濡れた状態になっている。湿球温度検知手段はこの水分の温度を検知している。乾球温度検知手段はこの湿球温度検知手段のすぐ近くに設置され、湿球温度検知手段がさらされている空気の温度を検知している。

【0031】本発明の動作を、基本動作のフローを図6とともに説明する。まず、使用者が食器かご3に食器をセットし、本体1に入れた後、電源をオンすると、食器洗い乾燥機は自動的に洗浄行程に入る。続いて、すすぎ行程を行い最後に排水した後、乾燥行程に入る。図7のように乾燥行程に入ると、まず加熱手段6及び吸気手段5に通電開始され、庫内は加熱され、かつ庫内空気は吸気手段5により外気と入れ替えられる。この2つの手段が通電されると、乾燥終了検知行程に入る。乾燥終了検知行程中、一定時間おきに加熱手段制御行程が割り込みをかけ、図8に示すように加熱手段制御行程は加熱手段の温度を制御する。乾燥終了検知が終了すると、乾燥終了時刻まで、加熱手段6、吸気手段5は通電される。この間、一定時間おきに加熱手段制御ルーチンが割り込みを掛け、ヒータ温度を検知し、庫内温度を制御する。

【0032】次に、乾燥終了判定動作について、図9とともに説明する。まず、湿度検知方法について説明する。本実施例に於ける湿度検知は、乾球温度手段の出力Td及び湿球温度手段の出力Twによって、湿度算出手段が湿度を式(1)によって算出する。

$$\text{RH} = 1 - K / \text{Ps} * (\text{Td} - \text{Tw}) \quad (1)$$

ここで、Psは空気温度Td時に於ける飽和蒸気圧である。飽和蒸気圧は気温によって変化し、一般的に飽和蒸気圧表を参照する事で、求められるが本実施例に於いては近似式に代入する事で求めるようにした。

【0034】以上の方法で算出された湿度は、乾燥終了判定手段に入力され、閾値RH0と比較される。閾値以下であった場合、乾燥終了と判定され、乾燥終了判定手段は行程管理手段に乾燥終了の信号を出力する。

【0035】なお、本実施例に於いては、乾球温度検知手段及び湿球温度検知手段をサーミスタによって構成しているが、これはサーモカップルなど0℃～100℃の範囲の温度を検知する事のできる温度検知手段を使う事が可能である。

【0036】(実施例2) 本発明の一実施例を図10、11、12、13を元に説明する。本実施例の食器洗い

乾燥機の基本構成は実施例1と同じである。図11に示すように、マイクロコンピュータ26は温度検知回路25からの出力によって湿度を検出する湿度検出手段27と、検出された湿度の区間積分を計算する積分演算手段28と、一定区間の湿度データを記憶するデータ記憶手段29と、この積分値によって乾燥終了判定を行う乾燥終了判定手段30と、食器洗い乾燥機の各行程を管理、制御する行程管理手段31と、食器洗い乾燥機の各行程の時間、温度などの制御パラメータを記憶する行程記憶手段32と、によって構成される。

【0037】乾球温度検知手段21と湿球温度検知手段22は、それぞれサーミスタによって構成され、湿球温度検知手段は通気性給水性の高い繊維の薄い固まりの中に埋め込まれている。この繊維は一定量の水分を含み、湿度検知時には常に濡れた状態になっている。この湿球温度検知手段は給水口の真下に設置され、乾球温度検知手段はそのすぐ横に設置される。

【0038】次に、本発明の動作を図12をもとに説明する。食器洗い乾燥機の基本動作は実施例1と同じである。ただし、乾燥行程開始前に給水口を微少時間開き、湿球に水を微少量補給し、その後乾燥行程を開始する。

【0039】乾燥終了判定動作を説明する。乾球温度検知手段及び湿球温度検知手段からの入力によって、湿度算出手段は実施例1と同じように湿度を算出する。算出された湿度は積分演算手段に入力され、積分演算手段はデータ記憶手段に記憶されている一定期間 $t$ （秒）分の湿度の値と入力された湿度の和を計算し、区間積分値とする。この湿度の区間積分値は乾燥終了判定手段に入力され、区間積分値と閾値を比較し、区間積分値が閾値以下であれば、乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了の信号を出力し、行程管理手段はこの信号を受けて、乾燥行程を終了させる。

【0040】（実施例3）本発明の一実施例を図14を元に説明する。本実施例の食器洗い乾燥機の基本構成は実施例1と同じである。図14に示すように、マイクロコンピュータ33は温度検知回路25からの出力によって湿度を検出する湿度検出手段34と、検出された湿度の区間平均を計算する積分演算手段35と、一定区間の湿度データを記憶するデータ記憶手段36と、積分演算手段によって計算された湿度の積分値を記憶する一時記憶手段37と、この積分値によって乾燥終了判定を行う乾燥終了判定手段38と、食器洗い乾燥機の各行程を管理、制御する行程管理手段39と、食器洗い乾燥機の各行程の時間、温度などの制御パラメータを記憶する行程記憶手段40と、によって構成される。

【0041】乾球温度検知手段21と湿球温度検知手段22は、それぞれサーミスタによって構成され、湿球温度検知手段は通気性給水性の高い繊維の薄い固まりの中に埋め込まれている。この繊維は一定量の水分を含み、

湿度検知時には常に濡れた状態になっている。この湿球温度検知手段は給水口の真下に設置され、乾球温度検知手段はそのすぐ横に設置される。

【0042】次に、本発明の動作を説明する。食器洗い乾燥機の基本動作は実施例2と同じである。

【0043】乾燥終了判定動作を説明する。乾球温度検知手段及び湿球温度検知手段からの入力によって、湿度算出手段は実施例1と同じように湿度を算出する。算出された湿度は積分演算手段に入力され、積分演算手段はデータ記憶手段に記憶されている一定期間 $t$ （秒）分の湿度の値と入力された湿度の和を計算し、区間積分値とする。この湿度の区間積分値は乾燥終了判定手段に入力され、区間積分値と前回計算された区間積分値の差分を計算し、この差分が差分の閾値以下であり、かつ今回計算された区間積分値が区間積分値の閾値以下であれば、乾燥終了と判定し、行程管理手段に乾燥終了の信号を出力し、行程管理手段はこの信号を受けて、乾燥行程を終了させる。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、庫内湿度の出力、出力の変化等から乾燥行程を監視することによって、経済的かつ最適な乾燥を行う食器洗い乾燥機を提供することができるものである。庫内の湿度によって、食器からの水分の蒸発の状態を観察することで、食器の入れ方、材質等にも対応して乾燥時間を決定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理の説明図

【図2】食器洗い乾燥機に於ける庫内湿度変化の一例のグラフ

【図3】本発明の第1の実施例の構成図

【図4】本発明の湿度検知手段の構成図

【図5】本発明の第1の実施例の制御回路の構成図

【図6】本発明の基本動作のフローチャート

【図7】本発明の乾燥行程のフローチャート

【図8】本発明の加熱手段制御行程のフローチャート

【図9】本発明の第1の実施例の乾燥終了判定のフローチャート

【図10】本発明の第2、第3の実施例の構成図

【図11】本発明の第2の実施例の制御回路の構成図

【図12】本発明の第2の実施例の乾燥行程のフローチャート

【図13】本発明の第2の実施例の乾燥終了判定のフローチャート

【図14】本発明の第3の実施例の制御回路の構成図

【図15】本発明の第3の実施例の乾燥終了判定のフローチャート

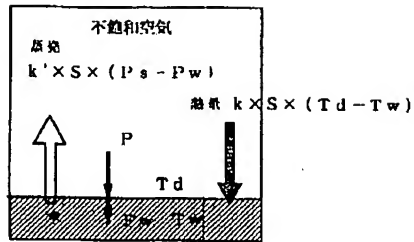
【符号の説明】

- 1 本体
- 2 洗浄槽
- 3 食器かご

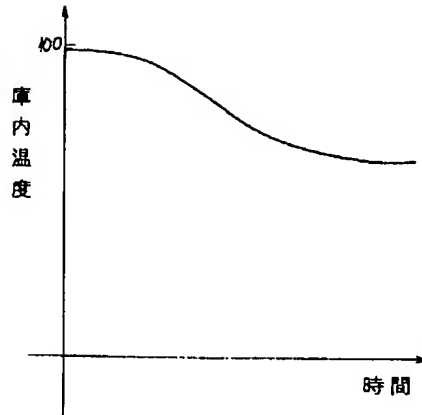
- 4 給水装置
- 5 吸気装置
- 6 加熱装置
- 7 循環ポンプ
- 8 洗浄ノズル

- 9 排水ポンプ
- 10 第1の温度検知手段
- 11 第2の温度検知手段
- 12 制御回路

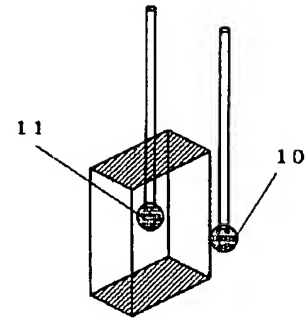
【図1】



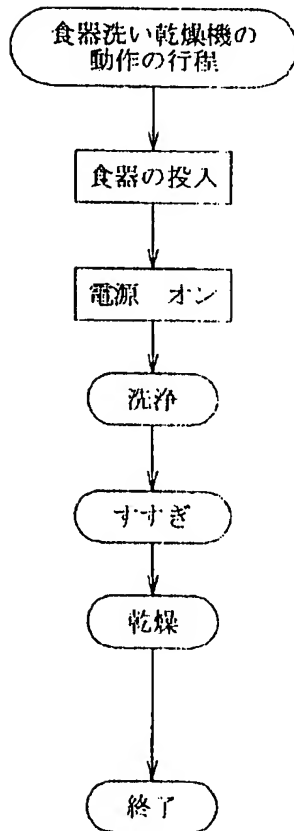
【図2】



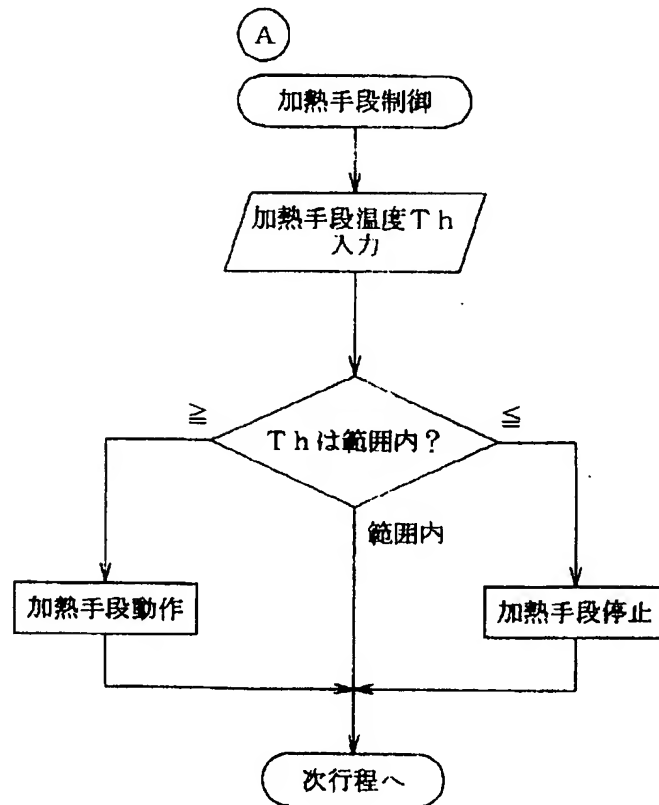
【図4】



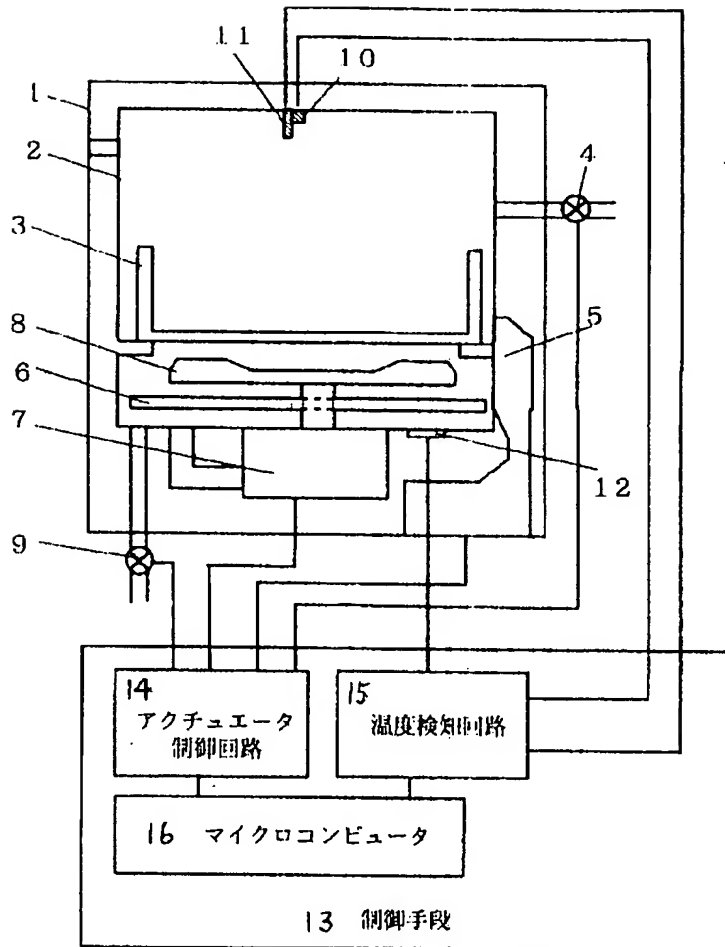
【図6】



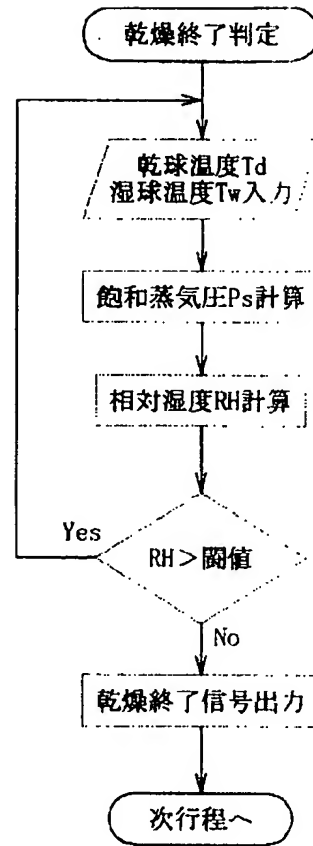
【図8】



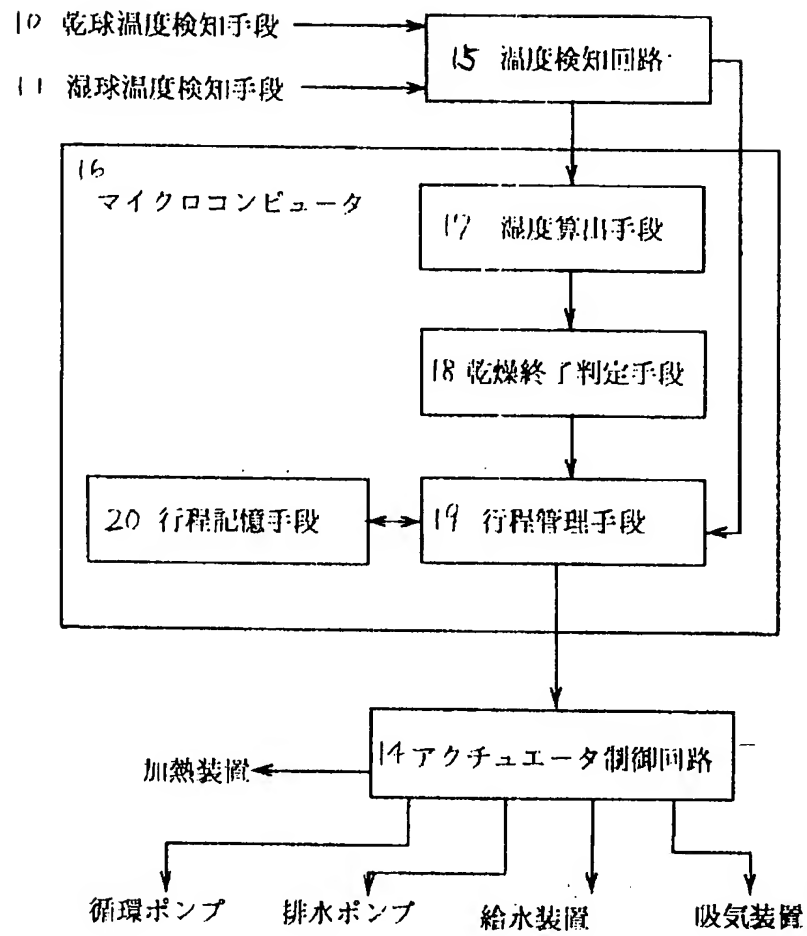
【図3】



【図9】

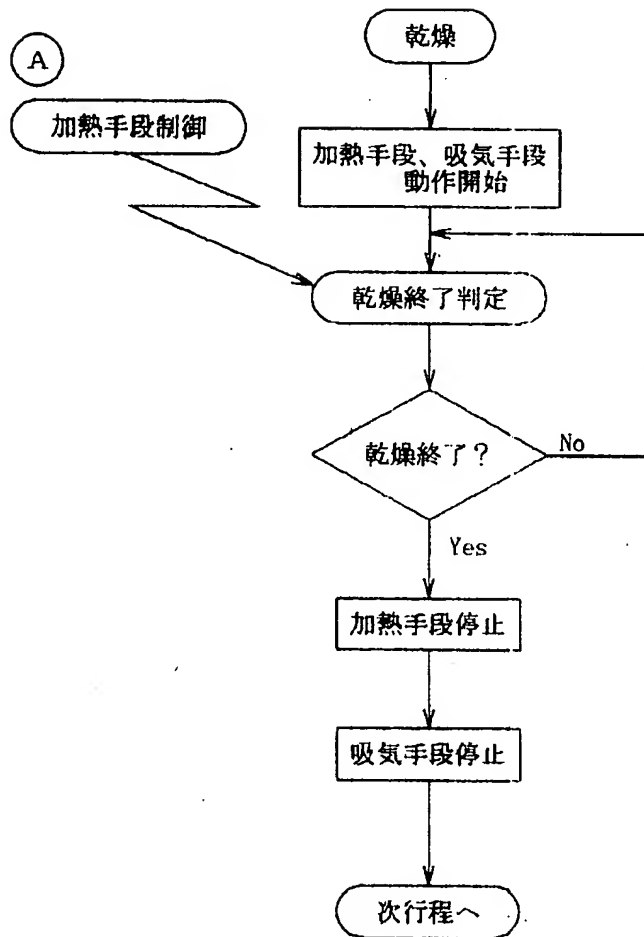


【図5】

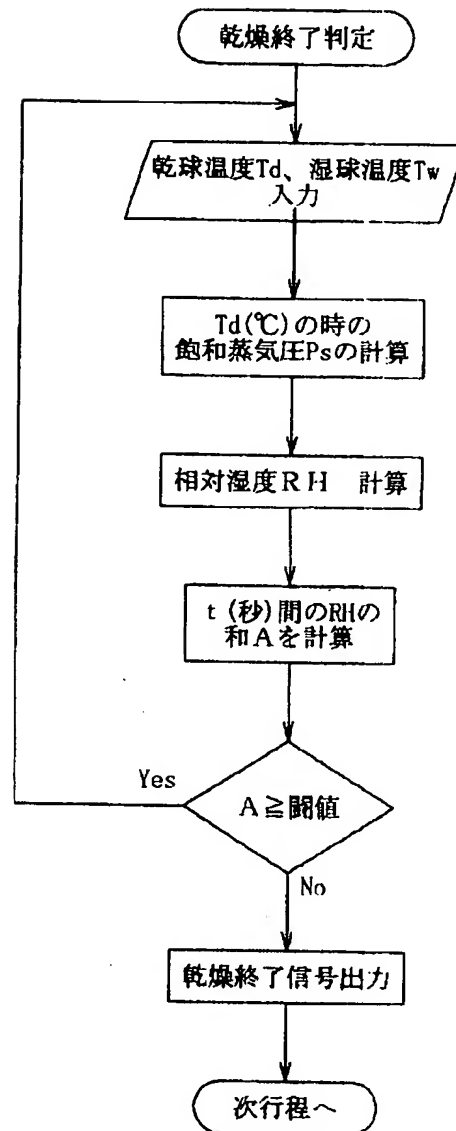




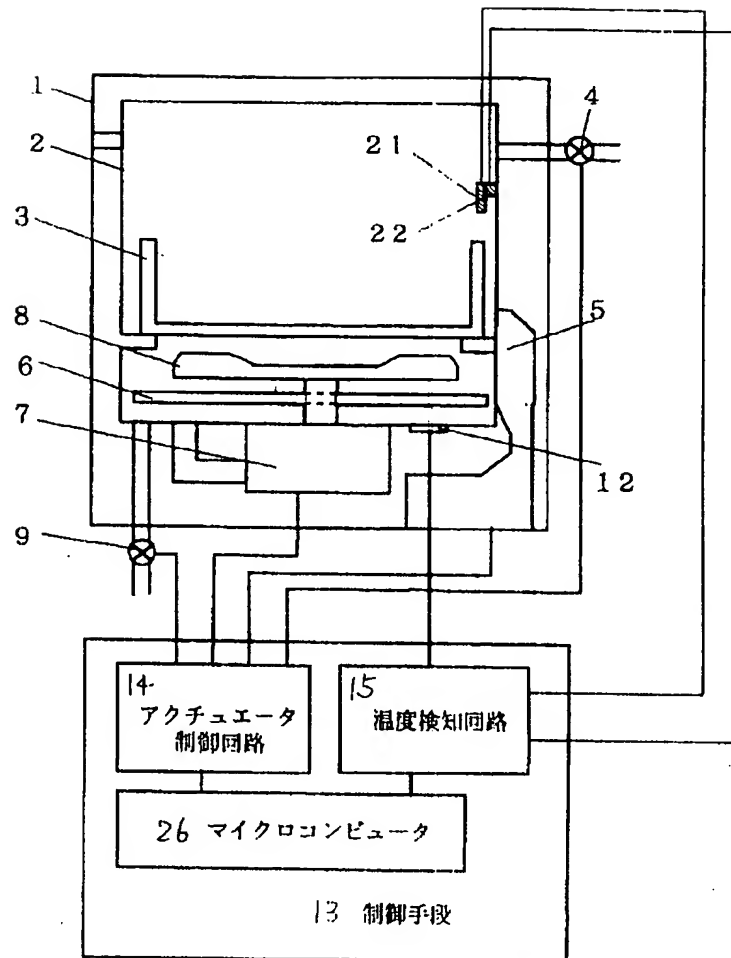
【図7】



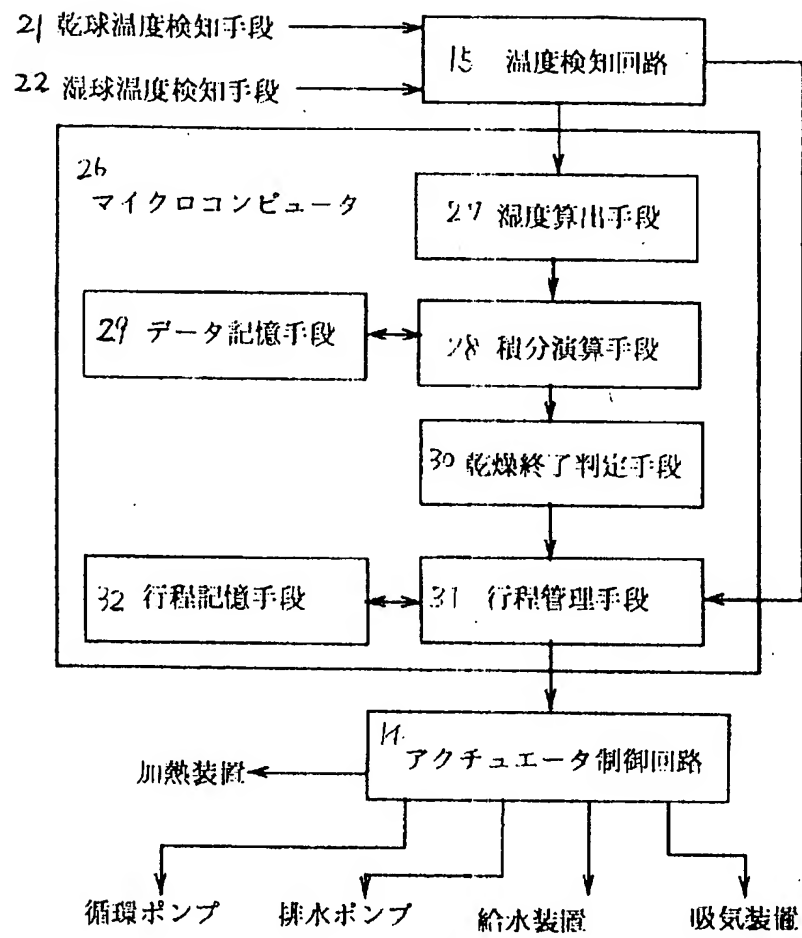
【図13】



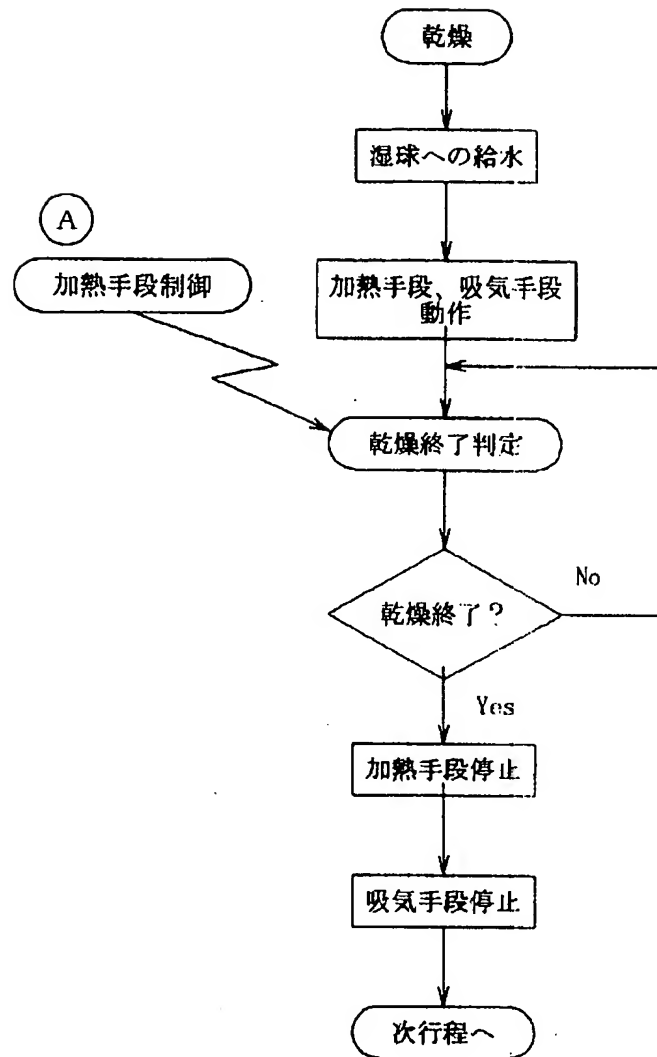
【図10】



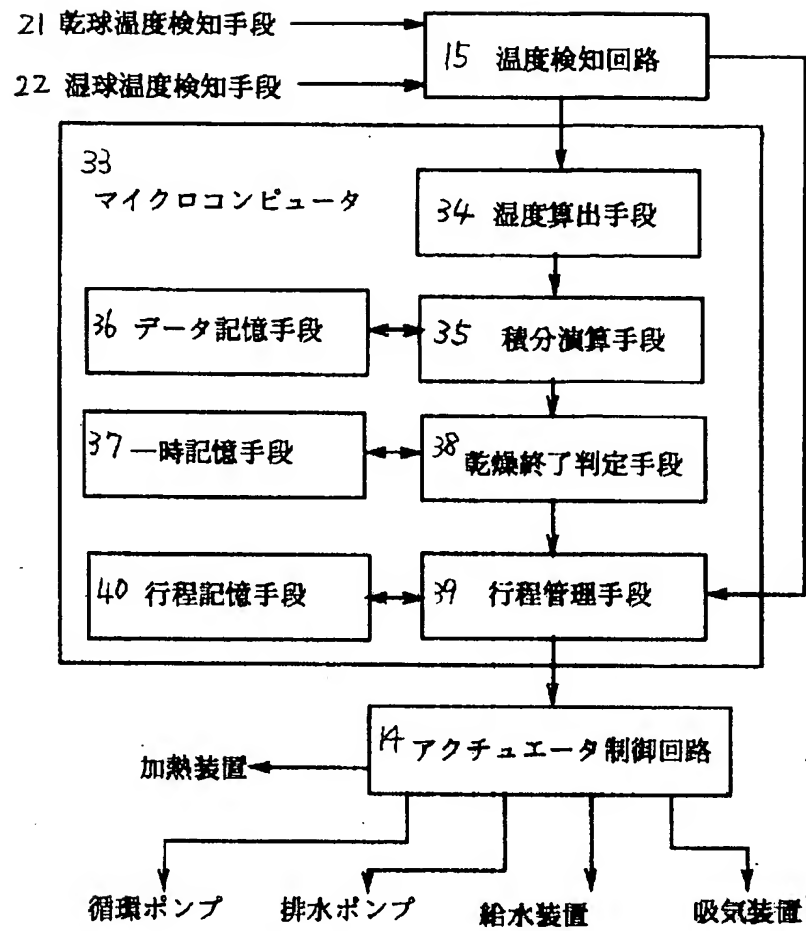
【図11】



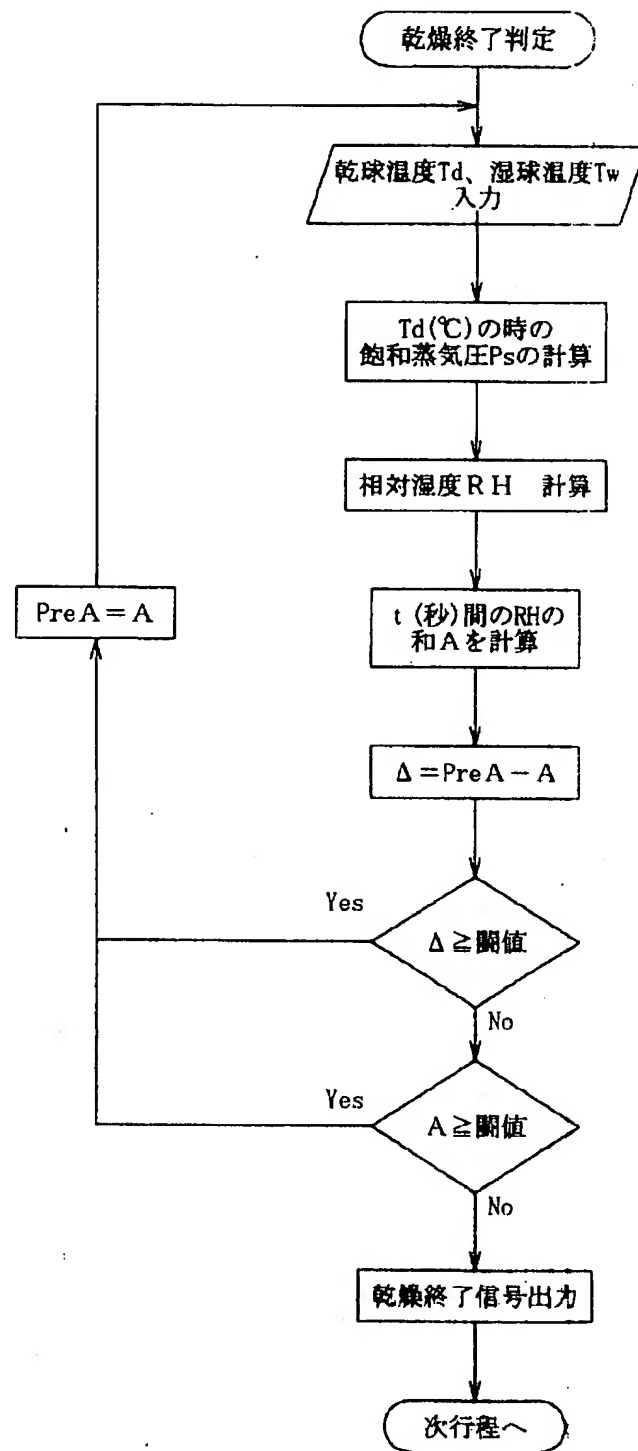
【図12】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**